

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年10月30日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-316280

[ST.10/C]:

[JP2002-316280]

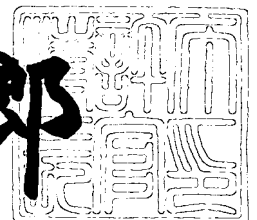
出 願 人
Applicant(s):

富士通株式会社

2003年 4月 8日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3025042

【書類名】 特許願
【整理番号】 0241329
【提出日】 平成14年10月30日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 H04N 5/335
【発明の名称】 固体イメージセンサ
【請求項の数】 4
【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 大工 博

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 西尾 茂

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 小久保 朝生

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100100871

【弁理士】

【氏名又は名称】 土屋 繁

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-216848

【出願日】 平成14年 7月25日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905449

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体イメージセンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マトリクス状に配置され、入射光量に応じた電荷を蓄積する複数の画素と、

所定のサイクル時間で前記複数の画素から順次読み出された信号を増幅し、増幅率が可変であるゲイン可変アンプとを備え、

前記複数の画素が電荷を蓄積する蓄積時間が前記所定のサイクル時間より小さい時間範囲で任意に設定可能である固体イメージセンサであって、

入射する光画像の明るさ及び照明フリッカを検出する明るさ・照明フリッカ検出部と、

前記蓄積時間を、検出した明るさ及び照明フリッカに応じて、前記照明フリッカが発生しない複数のフリッカレス時間のいずれかに設定するように段階的に変化させると共に、検出した明るさ及び前記蓄積時間の設定値に応じて、前記ゲイン可変アンプの増幅率を変化させる制御部とを備えることを特徴とする固体イメージセンサ。

【請求項 2】 前記明るさ・照明フリッカ検出部が検出した前記照明フリッカが、蛍光灯を 5 0 H z で点灯した時の発光周期を検出した時には、前記制御部は前記蓄積時間を $n / 1 0 0$ 秒 (n は正の整数) に設定する請求項 1 に記載の固体イメージセンサ。

【請求項 3】 前記明るさ・照明フリッカ検出部が検出した前記照明フリッカが、蛍光灯を 6 0 H z で点灯した時の発光周期を検出した時には、前記制御部は前記蓄積時間を $n / 1 2 0$ 秒 (n は正の整数) に設定する請求項 1 に記載の固体イメージセンサ。

【請求項 4】 前記明るさ・照明フリッカ検出部は、1 フレーム内に割り当てた所定の平均輝度検出領域で画素信号の平均輝度をフレーム毎に検出し、フレーム間の前記平均輝度の差を演算し、演算した平均輝度の差から蛍光灯を 5 0 H z 又は 6 0 H z で点灯した環境下の照明フリッカであるかを判定する請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の固体イメージセンサ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体イメージセンサに関し、特に室内撮影を行う場合の蛍光灯によるフリッカノイズを低減した固体イメージセンサに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

イメージセンサには、撮像管と固体撮像素子（固体イメージセンサ）があり、高速現象の観察用として使用される特殊なものを除けば、ほとんどのものは蓄積型である。蓄積型のイメージセンサは、入射光像に対応した信号電荷を画素に蓄積し、走査方式にて順次読み出され、出力信号電流となる。各画素は走査サイクルの間信号電荷を蓄積する。

【 0 0 0 3 】

近年、固体イメージセンサは、デジタルカメラや携帯端末などの製品に内蔵されて大量に使用されるようになった。固体イメージセンサは大別して電荷転送型イメージセンサで構成されるCCD固体撮像素子（CCD型イメージセンサ）と、CMOSトランジスタでイメージセンサを構成したCMOS型固体撮像素子（CMOS型イメージセンサ）とがある。CMOS型イメージセンサは、MOSFETの製造プロセスと同一の技術で製造することができ、単一電源で駆動できて消費電力も小さく、更に各種信号処理回路を同一チップ上に搭載できることから、CCDイメージセンサに替わるものとして有望視されている。本発明は、固体イメージセンサであれば、CCD型イメージセンサやCMOS型イメージセンサなどのいずれにも適用可能であるが、ここでは特にCMOS型イメージセンサを例として説明を行う。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

【 0 0 0 4 】

CMOSイメージセンサは、複数の垂直選択線と水平選択線とに接続されてマトリクス状に配置された複数の画素領域を有している。各画素領域には、フォトダイオードなどの光電変換素子が形成されている。各光電変換素子の受光面に入射した光は光電変換されて素子内に電荷が蓄積される。蓄積された電荷は、画素

内に設けられたソースフォロワアンプなどで増幅され、1画素分の画像データとして所定のタイミングで読み出される。所定の水平選択線に接続された複数の画像データは垂直走査シフトレジスタからの行選択信号により一斉に出力され、ついで水平方向シフトレジスタからの列選択信号に基づいて順次外部システム側に出力される。

【0005】

デジタルカメラや携帯端末などに使用される固体イメージセンサは、光学絞りなどにより入射光量を調整することは行えないので、撮影環境の明るさ（照度）に合わせて固体イメージセンサで自動的に出力を調整するオートゲインコントロール機能を有することが要求される。このオートゲインコントロールのもっとも一般的な方法は、固体イメージセンサの出力部のアンプをゲイン可変アンプとして、画像の最高レベルや平均レベルに応じてアンプの増幅率（ゲイン）を変えることにより、常に一定の出力レベルが得られるようにする方法である。

【0006】

もう1つのオートゲインコントロールの方法は、蓄積時間を変えることである。上記のように、固体イメージセンサの各画素は一旦信号を読み出した後次に信号を読み出すまでの間電荷を蓄積する。この蓄積時間は感度に関係し、蓄積時間が短いほど蓄積される電荷が少なくなり、感度が低下する。近年の固体イメージセンサは、各画素に蓄積された電荷を行毎にリセットする機能を有しており、蓄積時間を任意に短くできるようになっている。この蓄積時間を変化させる機能をオートゲインコントロールに利用することが行われている。

【0007】

図1と図2は、従来のCMOSイメージセンサにおけるオートゲインコントロールを説明する図であり、図1は蓄積時間に対応する積分ライン数の調整を示し、図2はゲインの調整を示す。図1及び図2において、下側の部分は上側のグラフの明るさ値が0から2000の範囲を拡大して示したものである。ここでは、CMOSイメージセンサは512本の行数を有し、30Hzの読み出しサイクルで各画素のデータが読み出されるものとする。従って、蓄積時間は最大でも1/30秒であり、この時に積分ライン数は512本になる。蓄積時間を減少させる

と積分ライン数は512本から減少する。

【0008】

明るさ値は、CMOSイメージセンサへの入射光量を検出したデータで、例えば、14ビットで表されるので、0から1616384までの値をとるとする。ここでは、明るさ値は、0がもっとも明るく、値が増加するに従って暗くなる。図1及び図2に示すように、明るさ値が0から1000まで変化する間は、積分ライン数を増加させ、感度を高くする。明るさ値が1000を超えて変化する時には、積分ライン数を最大値に固定した上でゲインを増加させる。

【0009】

撮影環境が室内の場合、照明には蛍光灯が使用される場合が多いが、蛍光灯の照明下での撮影では、映像に蛍光灯のフリッカに起因するフリッカノイズが発生することが分かっている。蛍光灯は電源周波数の2倍の周波数で発光量が変動する。従って、電源周波数が50Hzの地域であれば蛍光灯の発光量は100Hzで変動し、電源周波数が60Hzの地域であれば蛍光灯の発光量は120Hzで変動する。この蛍光灯の発光周波数と固体イメージセンサの蓄積時間の関係が問題である。

【0010】

図3は、フリッカノイズの発生を説明する図であり、(a)は発光周波数が100Hzの場合を、(b)は発光周波数が120Hzの場合を示している。図3において、1フレームの先頭から第xライン目の水平選択線（以下、第xラインという）に接続された画素のフォトダイオードによる信号蓄積について説明する。第xラインでの信号蓄積開始時刻を $l_x b$ 、信号蓄積終了時刻を $l_x e$ 、信号蓄積時間（積分時間）を t_s とする。なお、先頭の水平選択線から末尾の水平選択線までの垂直走査期間及び垂直ブランキング期間の合計を1フレーム周期 T とすると、1例として1フレーム周期 $T = 1 / 30$ 秒であり、従って、フレーム周波数 $f = 30$ Hzである。

【0011】

図3の(b)に示すように、発光周期が $1 / 120$ 秒の蛍光灯の場合には、蛍光灯の発光周期の整数倍（4倍）がCMOSイメージセンサの1フレーム周期に

一致する。従って、第 x ラインでの信号蓄積開始時刻 $1 \times b$ 及び信号蓄積終了時刻 $1 \times e$ は、 n フレーム目と次の $n + 1$ フレーム目とで蛍光灯の発光周期に対して同一のタイミングとなる。このため、発光周波数が 120 Hz の蛍光灯の照明下での撮影では、フレーム間での映像の明るさは一定となる。

【 0 0 1 2 】

一方、図 3 の (a) に示すように、発光周期が $1 / 100$ 秒の蛍光灯の場合には、蛍光灯の発光周期の整数倍が CMOS イメージセンサの 1 フレーム周期に一致せず、この例では 1 フレーム当たりほぼ 3.3 周期となる。従って、信号蓄積時間 t_s を蛍光灯の発光周期に合わせない限り、第 x ラインでの信号蓄積開始時刻 $1 \times b$ 及び信号蓄積終了時刻 $1 \times e$ は、 n フレーム目と次の $n + 1$ フレーム目とで蛍光灯の発光周期に対して同一のタイミングとはならない。このため、発光周波数が 100 Hz の蛍光灯の照明下での撮影では、フレーム間での映像の明るさがフレーム毎に異なり、フリッカを発生してしまう。

【 0 0 1 3 】

図 6 はフレーム間の問題であるが、同一フレーム内で異なる水平ラインに接続された画素での信号蓄積については、発光周波数が 100 Hz 及び 120 Hz の両方で、蛍光灯の発光周期に対して同一のタイミングにならない。このため、発光周波数が 100 Hz 及び 120 Hz の両方で、同一フレーム内のライン毎の明るさに違いが生じ、映像に明暗の縞を生じてしまう。蛍光灯の照明下でフリッカや縞を生じないようにするには、蓄積時間を蛍光灯の発光周期の整数倍に設定する必要がある。

【 0 0 1 4 】

そのため、図 1 に示すように、従来は明るさ値が 1000 以上の場合には、 50 Hz と 60 Hz でそれぞれ蓄積時間を発光周期の整数倍に設定することによりこのような問題を生じないようにしていたが、明るさ値が 0 から 1000 の間では蓄積時間を変化させるため、この明るさ範囲ではフリッカや縞を生じるという問題があった。しかし実際の使用状況では、蛍光灯の照明が行われる室内で撮影を行う場合には、照明の強度が小さいため、明るさ値が 1000 以上の場合がほとんどであり、図 1 及び図 2 のような感度調整の方法でもほとんど問題は生じな

かった。

【 0 0 1 5 】

しかし、日本では電源周波数が 5 0 H z と 6 0 H z の地域があり、工場出荷時に、使用される地域を想定して仕向地毎に蓄積時間を設定していた。しかし、仕向地と異なる地域で使用されるとやはりフリッカや縞を生じるという問題があった。

【 0 0 1 6 】

このような問題を解決するため、本出願人は、特願 2 0 0 1 - 1 3 0 1 5 0 号で、固体イメージセンサの出力信号から照明光のフリッカを検出して、蛍光灯を 5 0 H z 又は 6 0 H z で点灯させた照明光下であるか判定し、蓄積時間を蛍光灯の発光周期に対応した値に設定する構成を開示している。

【 0 0 1 7 】

また、特開平 1 0 - 3 0 4 2 4 9 号公報は、フリッカノイズ低減のための別の手法を開示している。

【 0 0 1 8 】

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 3 0 4 2 4 9 号公報（すべて）

【 0 0 1 9 】

【発明が解決しようとする課題】

近年、固体イメージセンサ、特に C M O S イメージセンサの感度が向上しており、蛍光灯で照明される光強度の比較的弱い室内の撮影でも、積分時間を変化させなければ感度調整が十分に行えなくなってきた。

【 0 0 2 0 】

本発明は、このような問題を解決して、蛍光灯の照明下でもフリッカや縞を生じることなく広い範囲で感度調整が行える固体イメージセンサの実現を目的とする。

【 0 0 2 1 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を実現するため、本発明の固体イメージセンサは、蓄積時間とアンプ

の増幅率を併用して感度調整を行う。そのため、画素から読み出された信号を増幅するアンプをゲイン可変アンプとし、入射する光画像の明るさ及び照明フリッカを検出する明るさ・照明フリッカ検出部を設け、検出した明るさ及び照明フリッカに応じて、照明フリッカが発生しない複数のフリッカレス時間のいずれかに設定するように段階的に変化させると共に、検出した明るさ及び蓄積時間の設定値に応じて、ゲイン可変アンプの増幅率を変化させることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本発明の固体イメージセンサは、蓄積時間とアンプの増幅率を併用して感度調整を行うので調整範囲を広くできる。蓄積時間を変化させてもフリッカや縞が生じないように、照明フリッカを検出して 1 2 0 H z 又は 1 0 0 H z に対するフリッカを生じないフリッカレスの値に蓄積時間を段階的に変化させ、蓄積時間の段階的な変化に対してアンプの増幅率を併用して総合的な感度がなめらかに変化するようにする。

【 0 0 2 3 】

照明フリッカが蛍光灯を 5 0 H z で点灯した時の 1 0 0 H z の発光周期である場合には、蓄積時間を $n / 1 0 0$ 秒 (n は 1, 2, 3) に設定し、照明フリッカが蛍光灯を 6 0 H z で点灯した時の 1 2 0 H z の発光周期である場合には、蓄積時間を $n / 1 2 0$ 秒 (n は 1, 2, 3, 4) に設定する。

【 0 0 2 4 】

明るさ・照明フリッカ検出部は、前述の特願 2 0 0 1 - 1 3 0 1 5 0 号に開示された、1 フレーム内に割り当てた所定の平均輝度検出領域で画素信号の平均輝度をフレーム毎に検出し、フレーム間の平均輝度の差を演算し、演算した平均輝度の差から蛍光灯を 5 0 H z 又は 6 0 H z で点灯した環境下の照明フリッカであるかを判定する構成により実現できる。しかし、本発明はこれに限定されず、入射する光画像の明るさ及び照明フリッカが検出できるのであれば、どのような方法で検出してもよい。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

図 4 は、本発明の実施例の C M O S イメージセンサの構成を示す図である。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、 m 行 n 列の画素配列を有する CMOS イメージセンサ 1 の 4×4 が素分の回路例を示している。複数の垂直選択線 $CL1 \sim CL4$ と水平選択線 $RW1 \sim RW4$ とに接続される画素領域 $P11 \sim P44$ がマトリクス状に配列されている。各画素領域 $P11 \sim P44$ には光電変換素子としてフォトダイオード 10 が形成されている。光電変換素子はフォトダイオード 10 に替えて例えばフォトゲートを用いても実現できる。

【 0 0 2 7 】

CMOS イメージ線さは、各画素領域 $P11 \sim P44$ に例えば MOSFET（本実施例では N チャンネル MOSFET を例示している）で構成されるソースフォロワンプ 14 や水平選択トランジスタ 16 などが配置された APS（Active Pixel Sensor）構成を有している。

【 0 0 2 8 】

以下、行番号を m とし、列番号を n として画素領域 Pmn の回路構成について説明する。画素領域 Pmn 内のフォトダイオード 10 のカソード側は、例えば N チャンネル MOSFET のリセットトランジスタ 12 のソース電極及びソースフォロワンプ 14 のゲート電極に接続されている。

【 0 0 2 9 】

各リセットトランジスタ 12 のドレイン電極は、リセット電圧 VR が印加されるリセット電圧供給線 VRm に接続され、ゲート電極はリセット信号線 $RSTm$ に接続されている。ソースフォロワンプ 14 のドレイン電極はリセット電圧供給線 VRm に接続され、ソース電極は例えば N チャンネル MOSFET の水平選択トランジスタ 16 のドレイン電極に接続されている。各水平選択トランジスタ 16 のゲート電極は選択信号が供給される水平選択線 RWm に接続されている。各水平選択トランジスタ 16 のソース電極は垂直選択線 CLn に接続されている。

【 0 0 3 0 】

リセット電圧供給線 VRm 及び水平選択線 RWm は、垂直走査シフトレジスタ／リセット制御回路 4 に接続されている。垂直走査シフトレジスタ／リセット制

御回路 4 内に設けられた図示していないシフトレジスタにより、所定のタイミングで水平選択線 RW_m に順次選択信号が出力されるようになっている。

【 0 0 3 1 】

各垂直選択線 CL_n は、それぞれアンプ／ノイズキャンセル回路 6 とたとえば N チャンネル MOSFET の列選択トランジスタとを介して信号共通出力線 3 0 に接続されている。列選択トランジスタ 2 0 のゲート電極には、水平走査シフトレジスタ 8 から列選択信号が所定タイミングで順次入力され、アンプ／ノイズキャンセル回路 6 により固定パターン雑音の除去された画像データが順次信号共通出力線 3 0 に出力され、アンプ 3 2 を介して外部システムに送出されるようになっている。アンプ 3 2 は、増幅率（ゲイン）が可変のゲイン可変アンプである。

【 0 0 3 2 】

次に、CMOS イメージセンサ 1 の動作について簡単に説明する。まず、リセット信号 RST によりリセットトランジスタ 1 2 が所定のタイミングでオンになると、フォトダイオード 1 0 がリセット電位 VR に充電される。ついで光の入射に伴いフォトダイオード 1 0 の放電が始まり、リセット電位 VR より電位が低下する。所定時間経過後に水平選択信号 RW が水平選択線 RW_m に出力されると当該水平選択線 RW_m に接続された水平選択トランジスタ 1 6 のゲート電極に当該水平選択信号 RW が入力して水平選択トランジスタ 1 6 がオンになる。これによりソースフォロワアンプ 1 4 からの出力電圧が画素領域 P_{mn} の画像データとして垂直選択線 CL_n に出力される。

【 0 0 3 3 】

本実施例の CMOS イメージセンサは、上記の構成に加えて、マイクロプロセッサ 4 1 と、 D/A 変換器 4 4 と、 A/D 変換器 4 5 とを有する。マイクロプロセッサ 4 1 の内部には CMOS イメージセンサ 1 の制御を行う制御部 4 2 と、アンプ 3 2 の出力を A/D 変換器 4 5 でデジタル変換した出力信号から、画素に入射する光画像の明るさ及び照明フリッカを検出する明るさ・照明フリッカ検出部 4 3 とがソフトウェアで構成されている。マイクロプロセッサ 4 1 は、検出した明るさ及び照明フリッカに応じて、リセット信号を出力するタイミング（すなわち積分ライン数）を設定するデータを垂直走査シフトレジスタ／リセット制御回

路 4 に出力すると共に、D/A 変換器 4 4 にアンプ 3 2 のゲインを設定するデータを出力する。これに応じて、蓄積時間（積分ライン数）が設定され、アンプ 3 2 のゲインが設定される。

【 0 0 3 4 】

図 5 と図 6 は、本実施例におけるオートゲインコントロールを説明する図であり、それぞれ図 1 及び図 2 に対応し、フレーム周波数 f は 3 0 H z である。図 5 は、本実施例のオートゲインコントロールにおける積分ライン数の変化を示し、図 6 は本実施例のオートゲインコントロールにおけるアンプゲインの変化を示す。また、図 7 は 5 0 H z の電源周波数で蛍光灯を点灯した場合（発光周期 1 0 0 z）のアンプゲインと蓄積時間の制御値を示し、図 8 は 6 0 H z の電源周波数で蛍光灯を点灯した場合（発光周期 1 2 0 z）のアンプゲインと蓄積時間の制御値を示す。

【 0 0 3 5 】

図 5 及び図 6 から明らかなように、本実施例では、明るさ値が 3 4 1 から 2 0 0 0 の範囲においても、積分ライン数（蓄積時間）を段階的に変化させ、更にアンプゲインも変化させて、総合的な感度が明るさ値に応じてなめらかに変化するようにしている。発光周期が 1 2 0 H z の場合には、蓄積時間は 1 / 1 2 0 秒、2 / 1 2 0 秒、3 / 1 2 0 秒、4 / 1 2 0 秒に段階的に変化し、発光周期が 1 0 0 H z の場合には、蓄積時間は 1 / 1 0 0 秒、2 / 1 0 0 秒、3 / 1 0 0 秒に段階的に変化する。蓄積時間が段階的に変化すると積分時間の変化は最大 6 d B の変化を生じるので、この間にはアンプゲインを調整する。

【 0 0 3 6 】

プロセッサ 4 1 の明るさ・照明フリッカ検出部 4 3 は、後述する方法で画素に入射する光画像の明るさと照明フリッカを検出する。制御部 4 2 は、検出した明るさ及び照明フリッカに応じて、図 7 及び図 8 の表から積分ライン数（蓄積時間）とアンプゲインを決定し、垂直走査シフトレジスタ／リセット制御回路 4 に積分ライン数（蓄積時間）を指示するデータを出力し、D/A 変換器 4 4 にアンプゲインを指示するデータを出力する。例えば、照明フリッカが 5 0 H z で、明るさ値が 5 0 0 であれば、図 7 の表から蓄積時間を 1 0 m 秒（1 6 0 ライン）に設

定し、アンプゲインを 4 d B に設定する。

【 0 0 3 7 】

実施例の明るさ・照明フリッカ検出部 4 3 における照明フリッカの検出は、前述の特願 2 0 0 1 - 1 3 0 1 5 0 号に開示された方法で行う。この方法について簡単に説明する。

【 0 0 3 8 】

図 9 は、照明フリッカを検出するフローチャートである。まず、CMOS イメージセンサの信号蓄積時間を発光周波数が 1 2 0 H z の蛍光灯の照明下でフリッカノイズを生じない信号蓄積時間 t_s に設定する（ステップ S 1）。蛍光灯の発光周期が $1 / 1 2 0$ 秒の場合、フリッカノイズによる 1 フレーム内の輝度むらは $1 / 1 2 0$ 秒で周期的になる。従って、当該周期の整数倍であって CMOS イメージセンサの 1 フレーム周期 $1 / 3 0$ 秒以下となる $1 / 1 2 0$ 、 $2 / 1 2 0$ 、 $3 / 1 2 0$ 、又は $4 / 1 2 0$ 秒が、発光周波数 1 2 0 H z の蛍光灯の照明下でフリッカノイズを生じない信号蓄積時間の取りえる値となる。

【 0 0 3 9 】

次に、図 1 0 の画像面上で参照番号 5 0 で示す所定の平均輝度検出領域での画像データの平均輝度をフレーム毎に検出する（ステップ S 2）。図 1 0 では、斜線で示された平均輝度検出領域 5 0 がほぼ等間隔で水平選択線 d 2 本おきに 3 箇所所示されている。平均輝度検出領域 5 0 は、所定数の隣接する水平選択線に接続された複数の画素で構成される。また、各平均輝度検出領域 5 0 の水平選択線の本数 d 1 は、フリッカノイズにより生じる輝度むらの周期の整数倍に一致しない数に設定する。

【 0 0 4 0 】

また、平均輝度検出領域 5 0 は、水平選択線総数 V の $3 / 1 0$ 倍を間隔として 1 フレーム内で 1 乃至 3 箇所設定することが望ましい。

【 0 0 4 1 】

次に、各フレーム間（例えば当該フレームとその直前フレーム）の平均輝度差を算出する（ステップ S 3）。次に平均輝度差が所定の閾値を超えているか否かを判定する（ステップ S 4）。平均輝度差が閾値を超えていたらフレーム毎に輝

度差が生じているので蛍光灯の発光周波数が 1 0 0 H z であると判定する（ステップ S 5）。超えていなければ、1 2 0 H z であると判定する。

【0 0 4 2】

以上のようにして照明フリッカが判定できる。

【0 0 4 3】

なお、上記のような照明フリッカの検出方法以外にも、例えば固体イメージセンサの一部に入射光に比例した光を受ける受光素子を設け、その受光量の変化を検出して照明フリッカを検出することも可能である。

【0 0 4 4】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、蛍光灯の照明下でもフリッカや縞を生じることなく広い範囲で感度調整が行える固体イメージセンサが実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

固体イメージセンサのオートゲインコントロールの従来例における積分ライン数の変化を示す図である。

【図 2】

固体イメージセンサのオートゲインコントロールの従来例におけるアンプゲインの変化を示す図である。

【図 3】

蛍光灯照明によるフリッカの問題を説明する図である。

【図 4】

本発明の実施例の C M O S イメージセンサの構成を示す図である。

【図 5】

実施例の固体イメージセンサのオートゲインコントロールにおける積分ライン数の変化を示す図である。

【図 6】

実施例の固体イメージセンサのオートゲインコントロールにおけるアンプゲインの変化を示す図である。

【図 7】

実施例の固体イメージセンサのオートゲインコントロールにおける電源周波数が 1 0 0 H z 時の制御値を示す図である。

【図 8】

実施例の固体イメージセンサのオートゲインコントロールにおける電源周波数が 1 2 0 H z 時の制御値を示す図である。

【図 9】

照明フリッカの検出処理を示すフローチャートである。

【図 1 0】

照明フリッカの検出処理における平均輝度検出領域を示す図である。

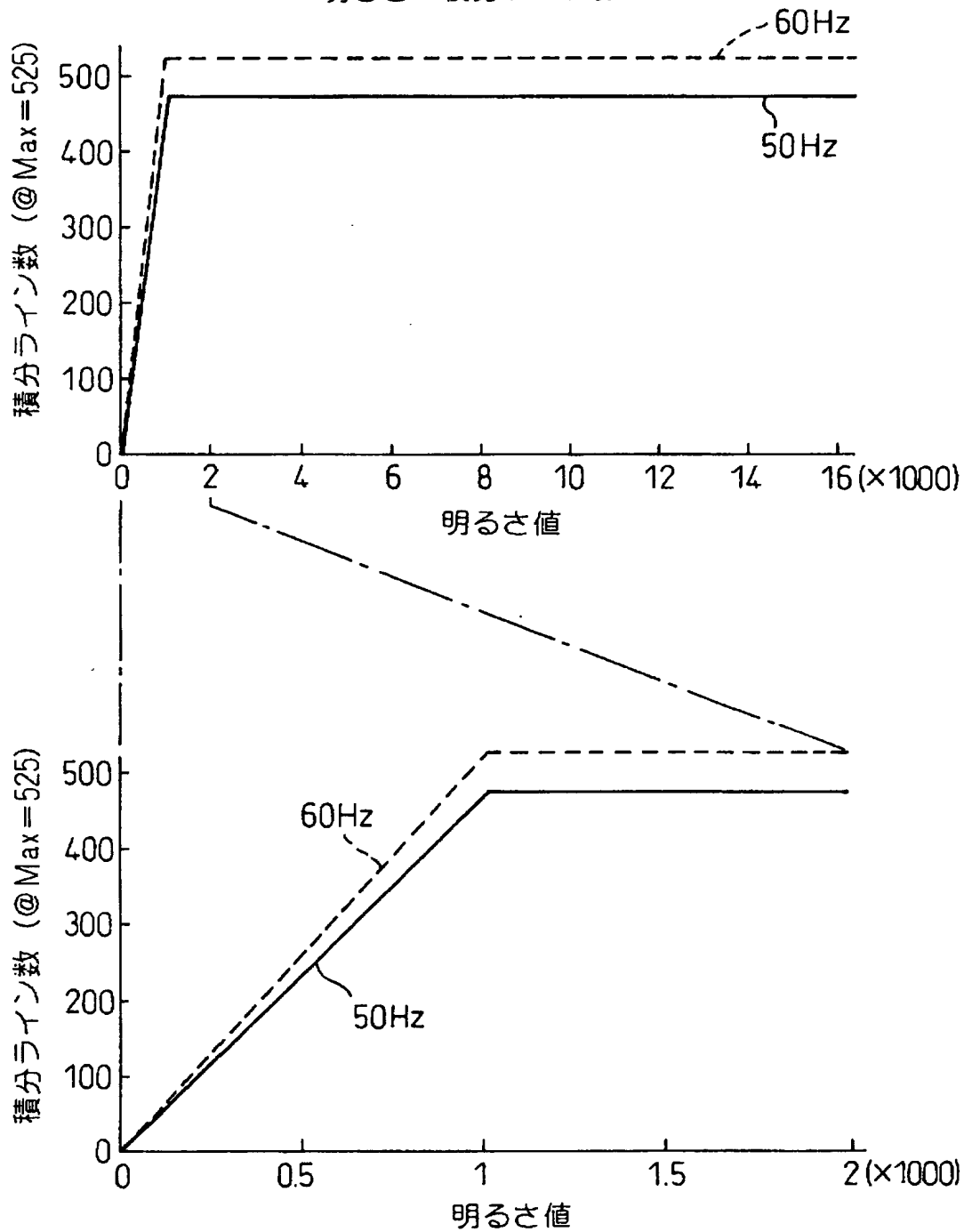
【符号の説明】

- 1 … C M O S イメージセンサ
- 4 … 垂直走査シフトレジスタ／リセット制御回路
- 6 … アンプ／ノイズキャンセル回路
- 3 2 … ゲイン可変アンプ
- 4 1 … プロセッサ
- 4 3 … 明るさ・照明フリッカ検出部

【書類名】 図面

【図 1】

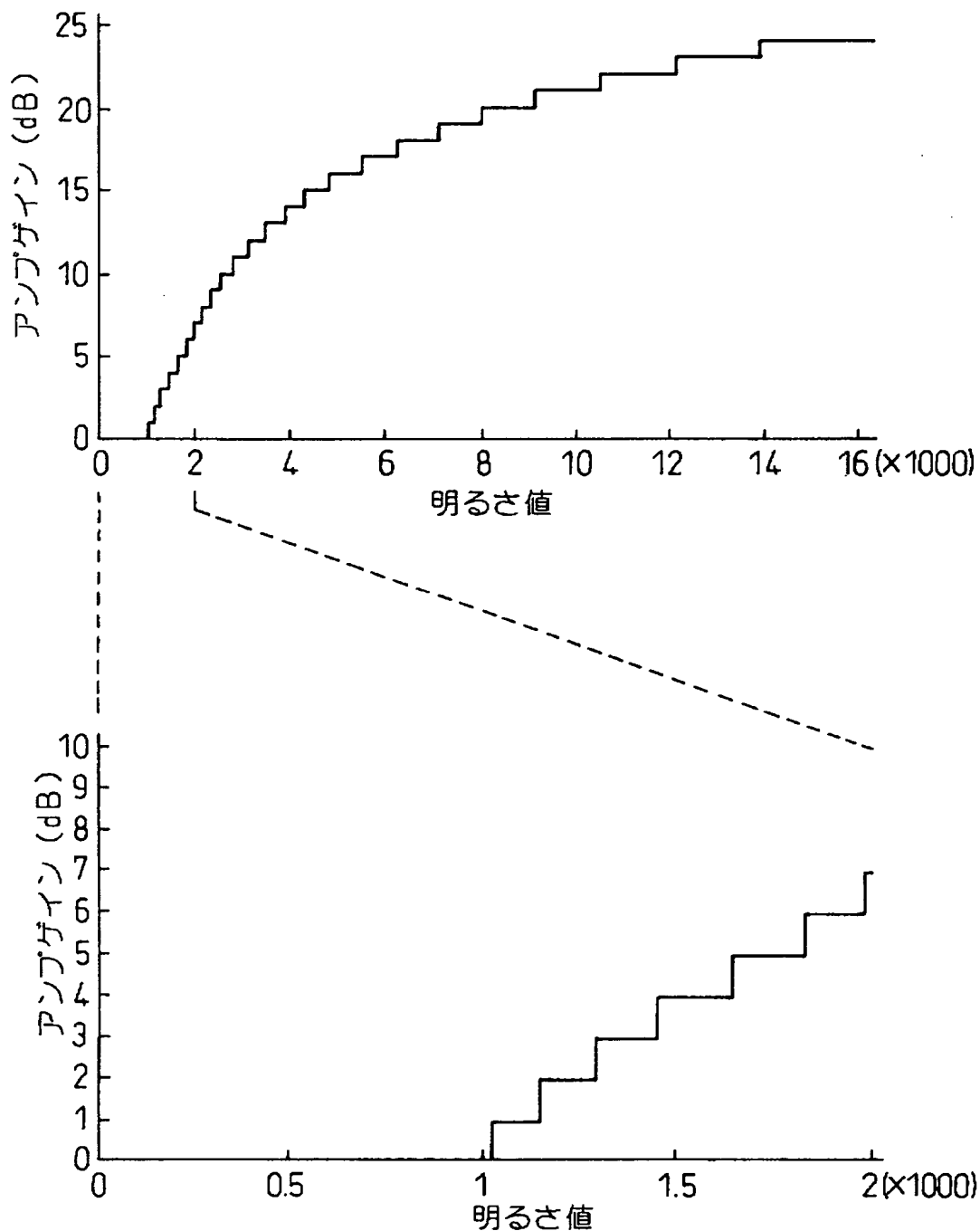
図 1 オートゲインコントロールの従来例（積分ライン数）
明るさ vs 積分ライン数



【図 2】

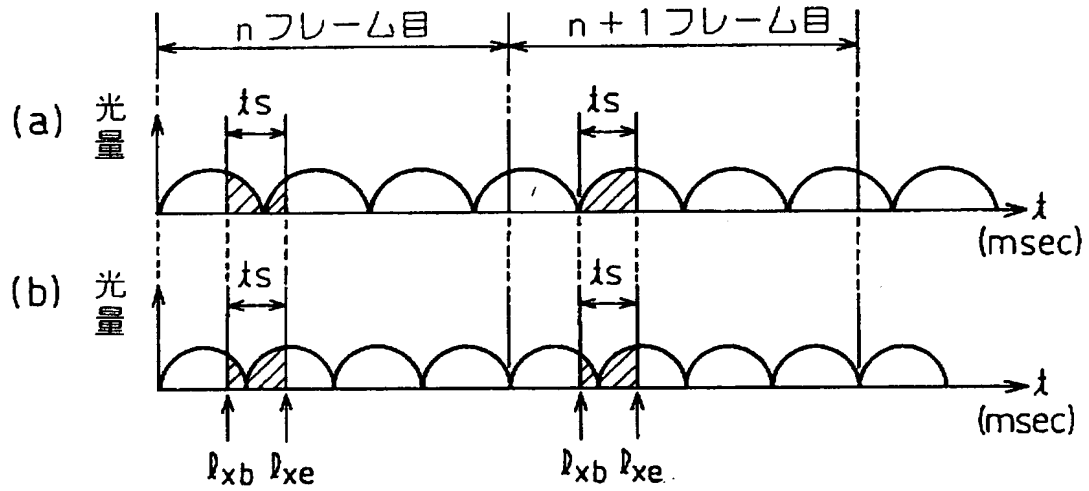
図 2 オートゲインコントロールの従来例（ゲイン）

明るさ vs アンプゲイン



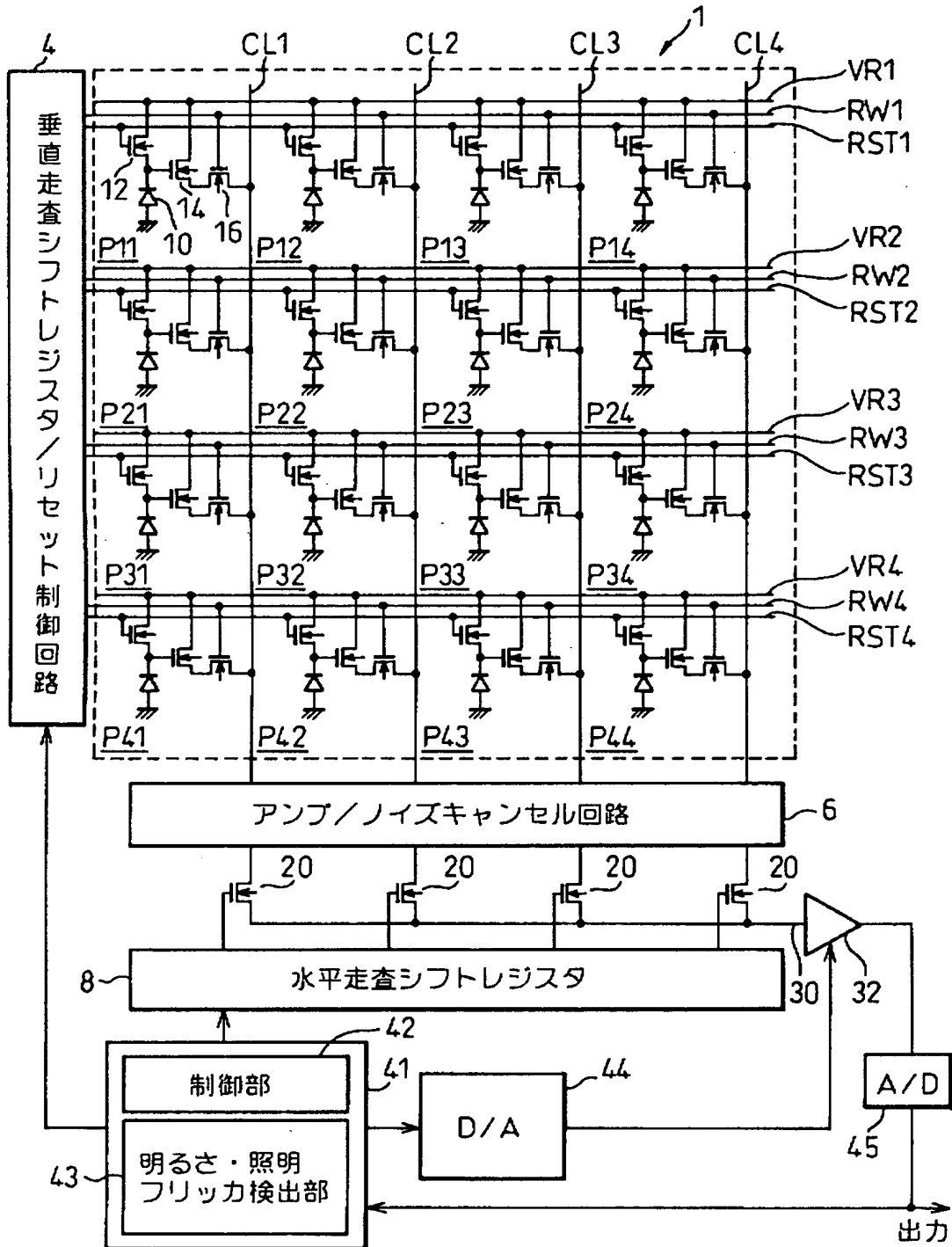
【図 3】

図 3 蛍光灯照明による問題



【図 4】

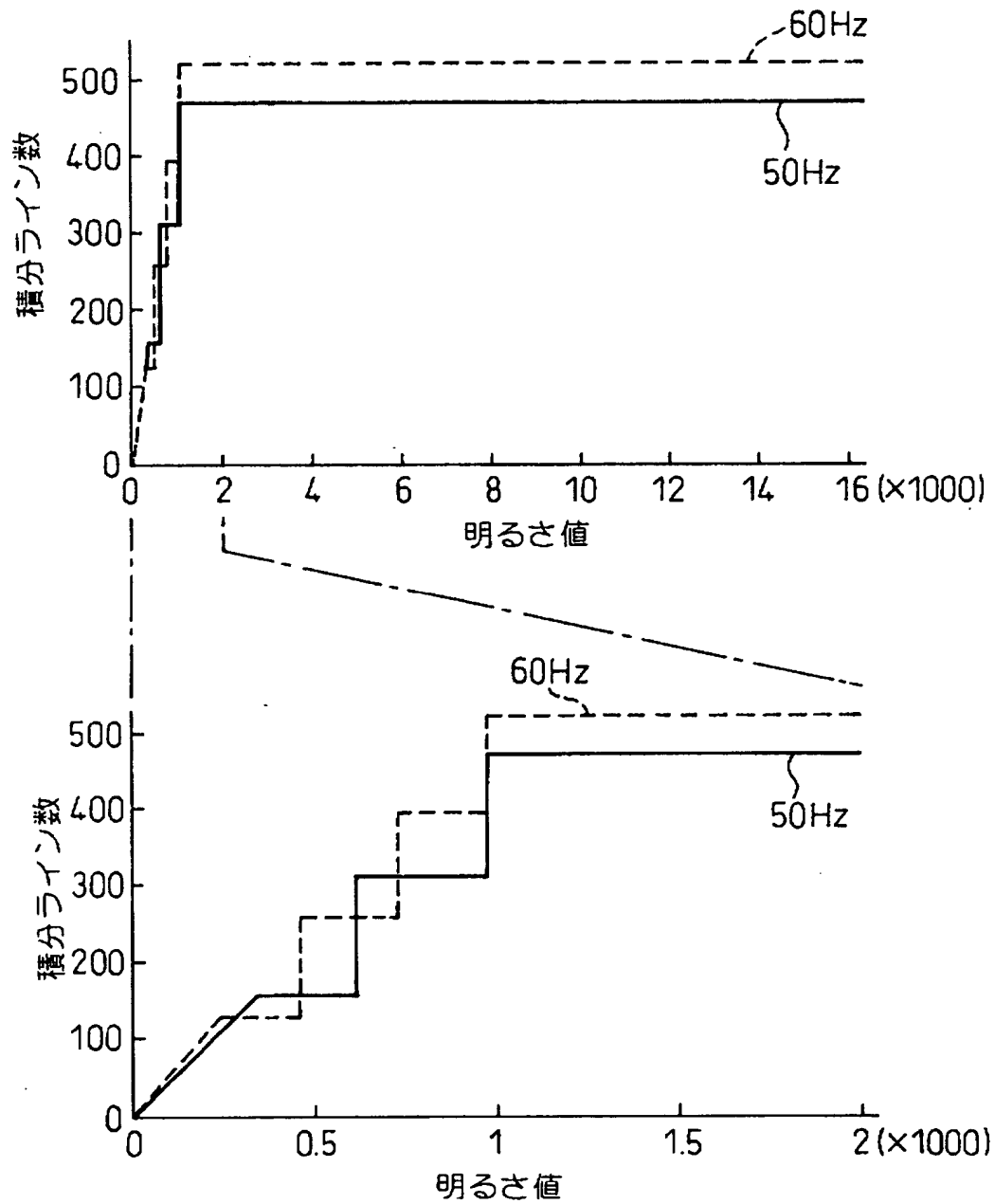
図 4 本発明の実施例の CMOS イメージセンサの構成



【図 5】

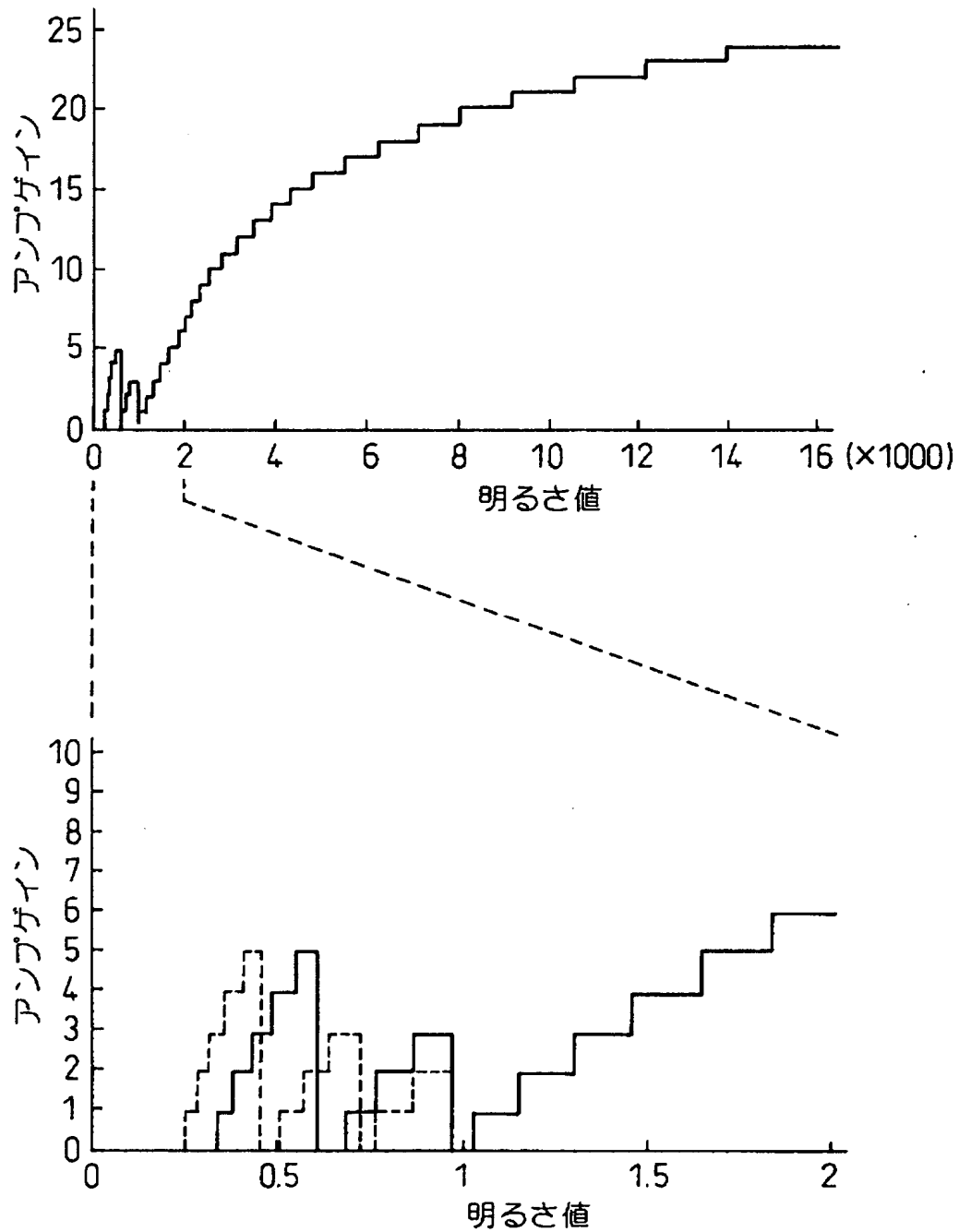
図 5

実施例のオートゲインコントロール（積分ライン数）



【図 6】

図 6 実施例のオートゲインコントロール（ゲイン）



【図 7】

図 7

オートゲインコントロールの制御値 (50Hz)

明るさ値	50Hz	
	アンプゲイン	蓄積時間
0~341	0 dB	0 ~ 33msec × 0.3
342~383	1 dB	33msec × 0.3
384~431	2 dB	33msec × 0.3
432~485	3 dB	33msec × 0.3
486~549	4 dB	33msec × 0.3
550~609	5 dB	33msec × 0.3
610~683	0 dB	33msec × 0.6
684~767	1 dB	33msec × 0.6
768~863	2 dB	33msec × 0.6
864~969	3 dB	33msec × 0.6
970~1024	0 dB	33msec × 0.9
1025~1151	1 dB	33msec × 0.9
1152~1295	2 dB	33msec × 0.9
1296~1455	3 dB	33msec × 0.9
1456~1647	4 dB	33msec × 0.9
1648~1831	5 dB	33msec × 0.9
1832~1983	6 dB	33msec × 0.9
1984~2151	7 dB	33msec × 0.9
2152~2343	8 dB	33msec × 0.9
2344~2543	9 dB	33msec × 0.9
2544~2807	10 dB	33msec × 0.9
2808~3119	11 dB	33msec × 0.9
3120~3479	12 dB	33msec × 0.9
3480~3887	13 dB	33msec × 0.9
3888~4295	14 dB	33msec × 0.9
4296~4831	15 dB	33msec × 0.9
4832~5495	16 dB	33msec × 0.9
5496~6255	17 dB	33msec × 0.9
6256~7119	18 dB	33msec × 0.9
7120~7999	19 dB	33msec × 0.9
8000~9135	20 dB	33msec × 0.9
9136~10527	21 dB	33msec × 0.9
10528~12127	22 dB	33msec × 0.9
12128~13951	23 dB	33msec × 0.9
13952~16383	24 dB	33msec × 0.9

【図 8】

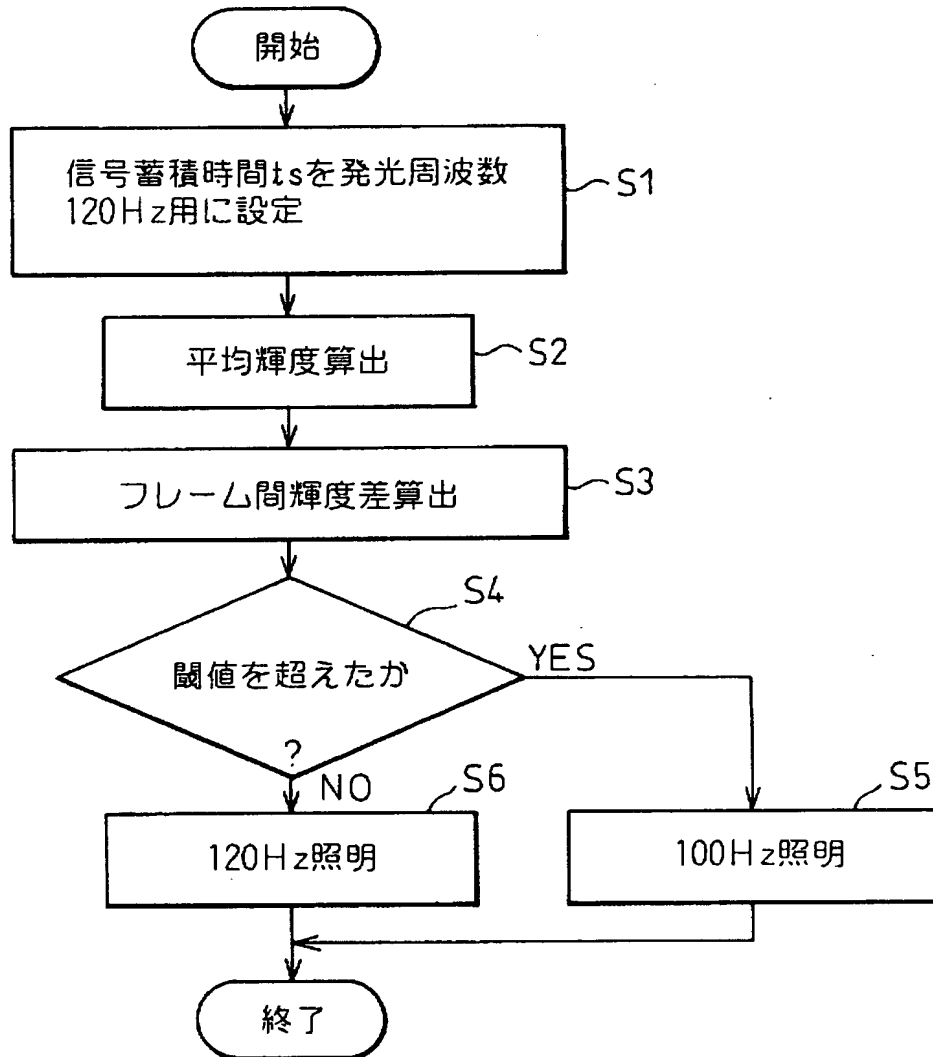
図8 オートゲインコントロールの制御値 (60Hz)

明るさ値	60Hz	
	アンプゲイン	蓄積時間
0~255	0 dB	0 ~ 33msec × 0.25
256~285	1 dB	33msec × 0.25
286~321	2 dB	33msec × 0.25
322~361	3 dB	33msec × 0.25
362~407	4 dB	33msec × 0.25
408~457	5 dB	33msec × 0.25
458~511	0 dB	33msec × 0.5
512~573	1 dB	33msec × 0.5
574~645	2 dB	33msec × 0.5
646~725	3 dB	33msec × 0.5
726~767	0 dB	33msec × 0.75
768~863	1 dB	33msec × 0.75
864~969	2 dB	33msec × 0.75
970~1024	0 dB	33msec
1025~1151	1 dB	33msec
1152~1295	2 dB	33msec
1296~1455	3 dB	33msec
1456~1647	4 dB	33msec
1648~1831	5 dB	33msec
1832~1983	6 dB	33msec
1984~2151	7 dB	33msec
2152~2343	8 dB	33msec
2344~2543	9 dB	33msec
2544~2807	10 dB	33msec
2808~3119	11 dB	33msec
3120~3479	12 dB	33msec
3480~3887	13 dB	33msec
3888~4295	14 dB	33msec
4296~4831	15 dB	33msec
4832~5495	16 dB	33msec
5496~6255	17 dB	33msec
6256~7119	18 dB	33msec
7120~7999	19 dB	33msec
8000~9135	20 dB	33msec
9136~10527	21 dB	33msec
10528~12127	22 dB	33msec
12128~13951	23 dB	33msec
13952~16383	24 dB	33msec

【図 9】

図 9

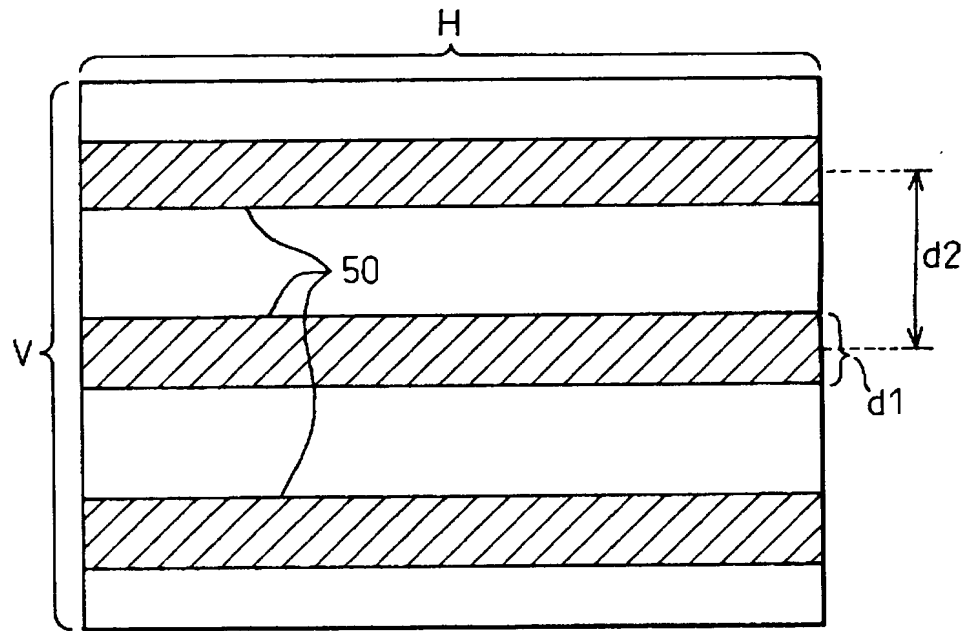
照明フリッカ検出処理



【図 1 0】

図 10

平均輝度検出領域



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 蛍光灯の照明下でもフリッカや縞を生じることなく広い範囲で感度調整が行える固体イメージセンサの実現。

【解決手段】 複数の画素 P_{mn} と、複数の画素から読み出された信号を増幅し、増幅率が可変であるゲイン可変アンプ32とを備え、画素の蓄積時間がサイクル時間より小さい時間範囲で任意に設定可能である固体イメージセンサ1であって、光画像の明るさ及び照明フリッカを検出する明るさ・照明フリッカ検出部43と、蓄積時間を、検出した明るさ及び照明フリッカに応じて、照明フリッカが発生しない複数のフリッカレス時間のいずれかに設定するように段階的に変化させると共に、検出した明るさ及び蓄積時間の設定値に応じて、ゲイン可変アンプの増幅率を変化させる。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 3 月 2 6 日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
氏 名	富士通株式会社